



(1) Japanese Patent Application Laid-Open No. 11-111666 (1999)

“Substrate Drying Apparatus”

The following is the translation of “means to solve problem” on the front page:

5 In a substrate drying apparatus 3, air is sprayed onto the surface of a substrate W to
which a processing solution is adhered, whereby the processing solution is sputtered from
the surface to dry the substrate W. The substrate drying apparatus 3 comprises a transfer
mechanism 10, and first and second gas injection mechanisms 30 and 40. The transfer
mechanism 10 carries the substrate W to which a processing solution is adhered. The first
10 gas injection mechanism 30 extends in a direction which crosses a direction in which the
substrate W is carried, and sprays air onto the surface of the substrate W to which the
processing solution is adhered. After air is entirely sprayed onto the surface of the
substrate W by the gas injection mechanism 30, the second gas injection mechanism 40
sprays air to the rear portion of the substrate W on the upstream side of the direction in
15 which the substrate W is carried.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-111666

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 21/304

識別記号

3 6 1

F I

H 0 1 L 21/304

3 6 1 H

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-272748

(22) 出願日 平成9年(1997)10月6日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 芳谷 光明

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

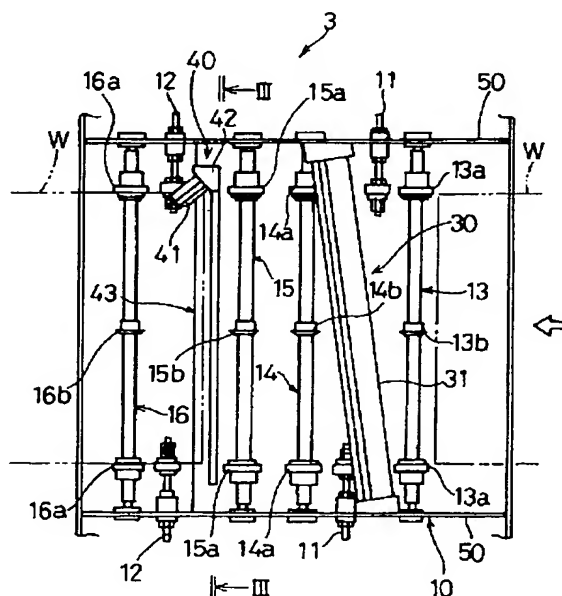
(74) 代理人 弁理士 小野 由己男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基板乾燥装置

(57) 【要約】

【課題】 ランニングコストの増加を抑えつつ、基板の乾燥、特に基板の搬送方向上流側の後部の液滴の除去をより確実にする。

【解決手段】 基板乾燥装置3は、洗浄液が付着した基板Wの表面にエアを吹き付けることにより洗浄液を基板Wの表面から吹き飛ばして基板Wを乾燥させる装置であり、搬送機構10と、第1気体噴射機構30と、第2気体噴射機構40とを備えている。搬送機構10は洗浄液が付着した基板Wを搬送する。第1気体噴射機構30は、基板Wの搬送方向と交差する方向に沿って延設されており、洗浄液が付着した基板Wの表面にエアを吹き付ける。第2気体噴射機構40は、第1気体噴射機構30によって基板Wの表面全体にエアが吹き付けられた後に、基板Wの搬送方向上流側の後部に対してエアを吹き付ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】処理液が付着した基板の表面に気体を吹き付けることにより処理液を基板の表面から吹き飛ばして基板を乾燥させる基板乾燥装置において、

処理液が付着した基板を搬送する搬送手段と、

基板の搬送方向と交差する方向に沿って延設され、処理液が付着した基板の表面に気体を吹き付ける第1乾燥手段と、

基板の表面全体にわたる前記第1乾燥手段による気体の吹き付け後に、基板の搬送方向上流側の後部に気体を吹き付ける第2乾燥手段と、を備えた基板乾燥装置。

【請求項2】前記第1乾燥手段は基板の搬送方向と概ね直交する方向に沿って延びる第1気体吐出口を有しており、

前記第2乾燥手段は、概ね基板の搬送方向に沿って延びる第2気体吐出口が先端に形成されている気体吹き付けノズルと、前記気体吹き付けノズルを基板の搬送方向と直交する方向に移動させるノズル移動手段とを有している、請求項1に記載の基板乾燥装置。

【請求項3】前記第2気体吐出口から吹き出される気体の流れの方向は、基板の搬送方向と直交する方向に対して搬送方向上流側に傾いている、請求項2に記載の基板乾燥装置。

【請求項4】前記第2乾燥手段は、第2気体吐出口及び気体吸引口が形成されている気体吹き付けノズルと、前記気体吹き付けノズルを基板の搬送方向と直交する方向に移動させるノズル移動手段とを有している、請求項1に記載の基板乾燥装置。

【請求項5】前記第2乾燥手段による気体の吹き付けは搬送が一時的に停止している基板の搬送方向上流側の後部に対して行われる、請求項2から4のいずれかに記載の基板乾燥装置。

【請求項6】前記第2乾燥手段による気体の吹き付けは搬送中の基板の搬送方向上流側の後部に対して行われ、前記ノズル移動手段は、前記気体吹き付けノズルを、基板の搬送方向と直交する方向に移動させつつ、且つ基板の搬送速度と実質的に同じ速度で基板の搬送方向に移動させる、請求項2から4のいずれかに記載の基板乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種基板の乾燥装置、特に、液晶表示器用基板等のFPD(Flat Panel Display)用基板、フォトマスク用基板、プリント基板、及び半導体基板に付着した処理液を除去して基板を乾燥させる基板乾燥装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示器、カラーフィルタ、フォトマスク等の製造工程では、基板洗浄処理等の各種の湿式表面処理が行われる。そして、これらの基板の処理後に基

板の表面に付着した液滴を除去し乾燥させる作業が行われる。従来の基板の乾燥装置として、例えば、搬送ローラとエアースリットとから構成されるものが知られている。ここでは、表面に洗浄液などの処理液が付着した基板を複数の搬送ローラによってほぼ水平に支持しつつ所定の方向に搬送させる。そして、その長手方向が基板の搬送方向と直交する方向に沿ったエアースリット（気体を吹き付ける手段）に設けられたスリット状の吐出口から、層状の気体を基板の表面に吹き付ける。すると、吹き付けられた気体が基板に付着している処理液を基板の搬送方向上流側に移動させ、処理液が基板の搬送方向上流側の後端縁から基板の後方に吹き飛ばされる。これにより、基板の表面から処理液が除去されて基板が乾燥する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のような基板の乾燥装置による液滴の除去では、基板の搬送方向上流側の後部に液滴が残留することが多い。このため、基板の乾燥が不十分となって液滴が基板上に局所的な薄膜を形成し、後工程において剥離してパーティクルの原因となったり、基板上に素子を作り込む上で弊害となったりする。

【0004】図9に基板の搬送方向上流側の後部に液滴が残留する状態例を示す。エアースリット100により気体が吹き付けられる空間を図9の矢印Aの方向に基板Wが搬送されていく。基板Wに付着している処理液（斜線部分）は、搬送方向上流側に移動させられ、基板Wの搬送方向上流側の後端縁から基板Wの後方（図9の右側）に吹き飛ばされる。しかし、基板Wの後部、特に基板Wの後端縁には、図9に示すような領域に液滴が残ることが多い。

【0005】このような液滴残りを減少させるために、エアースリットを複数配備したり、気体の吹き付け量を増やしたりする方策が採られることがある。しかし、このような方策を採った場合、エアースリット流量や排気量が増え、製造コスト、特にランニングコストの増大につながるというデメリットがある。本発明の課題は、ランニングコストの増加を抑えつつ、基板の乾燥、特に基板の搬送方向上流側の後部の液滴の除去をより確実にすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る基板乾燥装置は、処理液が付着した基板の表面に気体を吹き付けることにより処理液を基板の表面から吹き飛ばして基板を乾燥させる装置において、搬送手段と、第1乾燥手段と、第2乾燥手段とを備えている。搬送手段は処理液が付着した基板を搬送する。第1乾燥手段は、基板の搬送方向と交差する方向に沿って延設されており、処理液が付着した基板の表面に気体を吹き付ける。第2乾燥手段は、第1乾燥手段によって基板の表面全体に気体が吹き

付けられた後に、基板の搬送方向上流側の後部に対して気体を吹き付ける。

【0007】ここでは、搬送手段によって搬送されている基板に対して、まず、第1乾燥手段が基板の表面全体に気体を吹き付けていく。すると、基板の表面に付着していた処理液が基板の搬送方向上流側に押し流されていく。そして、主として基板の搬送方向上流側の後端から処理液が吹き飛ばされる。次に、第2乾燥手段が基板の搬送方向上流側の後部に気体を吹き付ける。これにより、第1乾燥手段による気体の吹き付けでは取り除けず

に基板の搬送方向上流側の後部に残存していた処理液が吹き飛ばされる。なお、第2乾燥手段による気体の吹き付け時には、基板の搬送を一時的に停止させてもよいし、基板の搬送速度を落としてもよいし、あるいは基板の搬送速度をそのまま維持していてもよい。

【0008】このように、第1乾燥手段による気体の吹き付けでは取り除くことができずに部分的に残存する処理液を、その部分の乾燥に機能を特化した第2乾燥手段によって吹き飛ばすこととしたため、装置のコストやランニングコストを抑えつつ基板の乾燥をより確実に行うことができる。請求項2に係る基板乾燥装置は、請求項1に記載の装置において、第1乾燥手段は第1気体吐出口を有している。また、第2乾燥手段は、気体吹き付けノズルと、ノズル移動手段とを有している。第1気体吐出口は基板の搬送方向と概ね直交する方向に沿って延びている。気体吹き付けノズルには、先端に、概ね基板の搬送方向に沿って延びる第2気体吐出口が形成されている。ノズル移動手段は、気体吹き付けノズルを、基板の搬送方向と直交する方向に移動させる。

【0009】ここでは、第1気体吐出口が基板の搬送方向と概ね直交する方向に沿って延びているため、搬送されている基板の表面全体に気体を吹き付けることが容易である。また、第2気体吐出口が概ね基板の搬送方向に沿って延びているため、第2気体吐出口からの気体の流れの方向と第1気体吐出口からの気体の流れの方向とが異なる。このため、第2乾燥手段による気体吹き付け時において、第1乾燥手段による気体吹き付け後の基板の搬送方向上流側の後部の残存処理液には、第1乾燥手段による気体吹き付け時と異なる方向から気体が吹き付けられることになる。したがって、基板に付着した処理液の除去の効果が向上する。また、第2乾燥手段の気体吹き付けノズルが基板の搬送方向と概ね直交する方向に移動することにより、一側端から他側端まで基板の搬送方向上流側の後部の全体にわたって気体が吹き付けられる。

【0010】請求項3に係る基板乾燥装置は、請求項2に記載の装置において、第2気体吐出口から吹き出される気体の流れの方向は、基板の搬送方向と直交する方向に対して搬送方向上流側に傾いている。ここでは、第2気体吐出口から吹き出される気体の流れの方向の設定に

より、基板の搬送方向上流側の後部の処理液が基板の搬送方向上流側の後端から外側（搬送方向上流側）に吹き飛ばされるようにしている。これにより、基板の搬送方向上流側の後部に残る処理液をより確実に除去することができる。

【0011】請求項4に係る基板乾燥装置は、請求項1に記載の装置において、第2乾燥手段は、気体吹き付けノズルと、ノズル移動手段とを有している。気体吹き付けノズルには、第2気体吐出口及び気体吸引口が形成されている。ノズル移動手段は、気体吹き付けノズルを、基板の搬送方向と直交する方向に移動させる。ここでは、第2気体吐出口から吹き出された気体により基板の搬送方向上流側の後部から吹き飛ばされた処理液が、気体吸引口に吸い込まれていく。このため、吹き飛ばされた処理液が基板の他の部分や他の基板に再付着することが抑えられている。また、気体の吹き付けに加えて気体の吸引も行っているため、第2乾燥手段による基板に付着した処理液の除去の効果が高くなる。

【0012】請求項5に係る基板乾燥装置は、請求項2から4のいずれかに記載の装置において、第2乾燥手段による気体の吹き付けは搬送が一時的に停止している基板の搬送方向上流側の後部に対して行われる。ここでは、基板を一時停止させるため、第2乾燥手段の気体吹き付けノズルの動きを1次元的なものとすることができ、ノズル移動手段を簡易かつ低コストのものとすることができる。

【0013】請求項6に係る基板乾燥装置は、請求項2から4のいずれかに記載の装置において、第2乾燥手段による気体の吹き付けは搬送中の基板の搬送方向上流側の後部に対して行われる。ノズル移動手段は、気体吹き付けノズルを、基板の搬送方向と直交する方向に移動させつつ、且つ基板の搬送速度と実質的に同じ速度で基板の搬送方向に移動させる。

【0014】ここでは、第2乾燥手段の気体吹き付けノズルの動きが2次元的なものとなり、気体吹き付けノズルは搬送方向に対して斜めに移動することになる。これにより、基板の搬送を止めることなく基板の搬送方向上流側の後部の処理液を吹き飛ばすことができる。したがって、生産性が向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】

【第1実施形態】図1に本発明の第1実施形態による基板乾燥装置を示す。この基板乾燥装置は、洗浄室1に隣接して配置された乾燥室2の内部に配備されており、洗浄室1において純水等が吹き付けられることにより洗浄された角型の基板Wに付着した液滴を除去するものである。乾燥室2とは反対側の洗浄室1の側壁には基板Wを投入するための投入口1aが、洗浄室1と乾燥室2との間の隔壁には基板Wを洗浄室1から乾燥室2へ導くための導入口2aが、乾燥室2の出口側の側壁には基板Wを

搬出するための搬出口2 bが、それぞれ設けられている。投入口1 aから投入された基板Wが導入口2 aを介して搬出口2 bまで搬出されるように基板Wの搬送経路が構成されている。

【0016】洗浄室1は、搬送される基板Wを挟んで上下に対向配備された複数個の洗浄ノズル1 bを備え、図示しない洗浄液供給源から供給された純水等の洗浄液を、各ノズル1 bから搬送される基板Wの上下両面に向けて吹き付けることにより基板Wの表面に付着した不要物等を洗い流すように構成されている。なお、洗浄室1の下部には、洗浄液とともに基板Wから除去された不要物を排出するための排出口1 cが設けられている。同様に乾燥室2の下部には、後述する基板乾燥装置3によって基板Wの表面から除去された洗浄液を排出するための排出口2 cが設けられている。また、上記の搬送経路に沿って基板Wを水平に搬送する搬送機構は後述する乾燥室2のものと同様のものであり、ここでの説明は省略する。

【0017】次に、乾燥室2の内部に配備された基板乾燥装置の構成を、図1～図3を参照して説明する。基板乾燥装置3は、主として、搬送機構（搬送手段）10と、第1気体噴射機構（第1乾燥手段）30と、第2気体噴射機構（第2乾燥手段）40とから構成されている。

【0018】搬送機構10は、基板Wを水平方向に搬送する機構であって、主として、基板Wを載置する第1及び第2遊転ローラ11、12と、駆動ローラ13～16とから構成されている。駆動ローラ13～16は、水平な状態で基板Wの搬送方向と直交する方向に延びており、その両端が軸受を介して両本体フレーム50に支持されている。駆動ローラ13～16の両端付近には段差付の1対の中間ローラ13 a～16 aが対向して装着されており、これらの1対の中間ローラ13 a～16 aの段差間に基板Wの端縁が載置される。また、駆動ローラ13～16の中央部にはローラ13 b～16 bが装着されている。これらのローラ13 b～16 bにより、搬送中の基板Wの中央部分の垂れ下がりを抑えている。駆動ローラ13～16は、図示しないチェーン等を介してモータに連結されており、洗浄室1で洗浄された基板Wを水平な状態で搬送して搬出口2 bから外部へと搬出する。駆動ローラ13～16の上方には、図1に示すように、基板Wを駆動ローラ13～16に対して押圧しつつ駆動する上乗せローラ17～20が配備されている。この上乗せローラ17～20と駆動ローラ13～16との間に基板Wの両端縁が挟まれることで、基板Wの搬送中のスリップが抑えられる。

【0019】第1気体噴射機構30は、駆動ローラ13と駆動ローラ14との間に基板Wの搬送方向と交差するように配置されており、搬送機構10によって搬送される基板Wを挟んで上方と下方に対向して配置される1対

のエアーナイフ31を備えている。上下の各エアーナイフ31は、その先端が先細り形状に形成された板部材を互いに向かい合うように重ね合わせたものであり、先端がスリット状の第1噴射口（第1気体吐出口）31 aとなっている。このエアーナイフ31は、図示しない気体供給源から供給された高圧空気を帯状にした気体（エアー）を吹き出すためのものである。第1噴射口31 aは、基板Wの搬送方向と交差する方向に基板Wの幅よりも長く延びており、基板Wの幅方向全部分にわたってエアーをほぼ均一に吹き出す。ここでは第1噴射口31 aが基板Wの搬送方向と直交する方向に対して少し傾いているが、第1噴射口31 aは必ずしも傾いている必要はない。

【0020】第2気体噴射機構40は、駆動ローラ15と駆動ローラ16との間に配置されており、1対の気体吹き付けノズル41と、ノズル支持部材42と、図示しないモータ、ワイヤ等、及びスライドレール44から成るノズルスライド機構（ノズル移動手段）43とから構成されている。1対の気体吹き付けノズル41は、基板Wを挟んで、上方と下方に対向して配置される。この気体吹き付けノズル41の基板W側の先端には、基板Wの搬送方向に延びる第2噴射口（第2気体吐出口）41 aが形成されている。第2噴射口41 aの幅は、基板Wの搬送方向上流側の後部にエアーを吹き付けるためには十分な長さとなっているが、第1噴射口31 aの幅に較べると短い（図2参照）。第2噴射口41 aは、第2噴射口41 aから吹き出されるエアーの向きが基板Wの搬送方向上流側に傾くように、基板Wの搬送方向に対して傾きを持った状態で基板Wの搬送方向に延びている。このように、第2噴射口41 aが基板Wの搬送方向に沿って延びているため、第2噴射口41 aからのエアーの流れの方向と第1噴射口31 aからのエアーの流れの方向とは異なったものとなる。なお、気体吹き付けノズル41には、気体供給源に接続されている図示しない高圧空気ホースによってエアーが供給される。

【0021】ノズル支持部材42は、上下の両気体吹き付けノズル41の一端がそれぞれ固定される2つの固定部42 aと、後述するスライドレール44上をスライドするスライド部42 cと、両固定部42 a及びスライド部42 cの両者を結ぶ連結部42 bとから形成されている。ノズルスライド機構43は、ノズル支持部材42を基板Wの搬送方向と直交する方向に移動させることによって気体吹き付けノズル41を基板Wの搬送方向上流側の後端に沿って移動させる機構である。このノズルスライド機構43は、スライドレール44と、モータ及びワイヤ等から成る駆動系から構成される。スライドレール44は、ノズル支持部材42のスライド部42 cをスライドレール44の長手方向に沿って移動可能なように保持するレールであって、両端が図2及び図3に示すように両本体フレーム50に固定されている。モータ及びワ

ワイヤ等の駆動系は、気体吹き付けノズル41及びノズル支持部材42を移動させるものである。ここではモータ及びワイヤ等によって駆動系を構成しているが、ベルト及びプーリーを採用してもよいし、電動ボールネジを採用することもできる。

【0022】なお、ノズル支持部材42のスライド部42cとスライドレール44とのスライドによる発塵を抑えるために、スライドレール44を覆うようにスライドレールカバーが設置される。また、ノズル支持部材42のスライド部42cとスライドレール44とのスライドにより発塵したものをバージするために、図示しないバージ配管が設けられる。

【0023】次に、基板乾燥装置3の動作及び有利な効果について説明する。洗浄室1で洗浄された基板Wは、第1気体噴射機構30によりエアが吹き付けられている駆動ローラ13及び上乗せローラ17の基板Wの搬送方向下流側の空間に、一定の間隔を開けて搬送されてくる。すると、基板Wの移動に従って、基板Wの表面に付着していた洗浄液が基板Wの搬送方向上流側に押し流され、主として基板Wの搬送方向上流側の後端から後方へ吹き飛ばされる。そして基板Wの搬送方向上流側の後端が上述のエアが吹き付けられている空間を通り過ぎると、基板Wの表面の洗浄液はほぼ除去された状態となるが、基板Wの搬送方向上流側の後端には若干の洗浄液の液滴が残存する。

【0024】基板Wの搬送方向上流側の後端が図1及び図2に示すように両気体吹き付けノズル41間まで搬送されてくると、図示しない制御部からの指令によって搬送機構10が停止して、基板Wの搬送が一時的に停止する。そして、第2気体噴射機構40の気体吹き付けノズル41が、基板Wの搬送方向上流側の後端の一侧端側（図2の上側）の図2に示す位置から、基板Wの搬送方向上流側の後端の他側端側（図2の下側）へと、基板Wの搬送方向上流側の後端に沿って移動する。このとき、両気体吹き付けノズル41の第2噴射口41aから基板Wの搬送方向上流側の後部へとエアが吹き付けられる。これにより、第1気体噴射機構30によるエアの吹き付けでは取り除けずに基板Wの搬送方向上流側の後端に残存していた液滴が吹き飛ばされる。

【0025】ここでは、第2噴射口41aからのエアの流れの方向と第1噴射口31aからのエアの流れの方向とが異なるため、第1気体噴射機構30によるエア吹き付け後の基板Wの搬送方向上流側の後部の残存洗浄液には、第1気体噴射機構30によるエア吹き付け時と異なる方向からエアが吹き付けられることになる。したがって、基板Wに付着した洗浄液の除去の効果が大きくなる。

【0026】また、第2噴射口41aから吹き出されるエアの向きが基板Wの搬送方向上流側に傾いているため、基板Wの搬送方向上流側の後部の洗浄液が基板Wの

搬送方向上流側の後端から搬送方向上流側に吹き飛ばされる。これにより、基板Wの搬送方向上流側の後端に残る洗浄液がより確実に除去される。第2気体噴射機構40の気体吹き付けノズル41が基板Wの搬送方向上流側の後端の他側端側（図2の下側）まで移動し終わると、搬送機構10により基板Wの搬送が再開されるとともに、気体吹き付けノズル41が元の位置に戻される。

【0027】このように、本実施形態においては、単にエア量を増やすのではなく、第1気体噴射機構30によるエアの吹き付けでは取り除くことができない部分的な残存洗浄液を、その部分の乾燥に機能を特化した第2気体噴射機構40によって吹き飛ばすこととしている。このため、基板Wの乾燥がより確実となる一方、基板乾燥装置3のランニングコストの増加が抑えられている。

【0028】また、第1気体噴射機構30のエアナイフ31と同様のノズルを第2気体噴射機構40に用いたとすると、既に乾燥している基板Wの表面に対してエアを吹き付けることとなるため、基板Wに静電気が発生しやすい。これに対し、ここでは、基板Wの搬送方向上流側の後部に第2気体噴射機構40の気体吹き付けノズル41により部分的にエアを吹き付けるため、静電気の発生を抑えることができる。

【0029】なお、図2に示す第2気体噴射機構40の代わりに、図10に示す第2気体噴射機構140や図11に示す第2気体噴射機構240のように複数の気体吹き付けノズルを有する気体噴射機構を用いればより効果が上がる。図10に示す第2気体噴射機構140は、ノズル支持部材142から基板Wの搬送方向に向かって左右にそれぞれ気体吹き付けノズル141a及び141bが延びる構成である。この第2気体噴射機構140を用いれば、気体吹き付けノズル141a及び141bを元の位置に戻さなくても次の基板を処理することができ、処理タクトの向上を図ることができる。気体吹き付けノズル141a及び141bのどちらからエアを吹き出させるかについては、切替弁によってエア供給流路を切り替えることにより選択させればよい。また、同一基板に対して気体吹き付けノズル141a及び141bを往復させれば、より確実に液滴を除去することができる。

【0030】図11に示す第2気体噴射機構240は、ノズル支持部材242から2対の気体吹き付けノズル241a及び241bが平行に延びる構成である。この第2気体噴射機構240を用いれば、気体吹き付けノズル241a及び241bを1度スライドさせるだけで、より確実な液滴の除去が可能となる。

【第2実施形態】第1実施形態では、基板Wの搬送方向に延びる第2噴射口41aを有する第2気体噴射機構40を採用しているが、本実施形態では、この第2気体噴射機構40の代わりに図4～図6に示す第2気体噴射機

構60を採用する。

【0031】なお、以降の説明において第1実施形態と同一又は同様な部材の符号は同一符号を付すものとする。第2気体噴射機構60は、駆動ローラ15と駆動ローラ16との間に配置されており、ノズル61と、図示しないモータ、ワイヤ等、及びスライドレール64から成るノズルスライド機構63とから構成されている。

【0032】ノズル61は、溝が設けられているほぼ直方体形状の本体部61aと、本体部61aの下面から下方に延びる連結部61fと、スライドレール64上をスライドするスライド部61gとから形成されている。連結部61fは、本体部61a及びスライド部61gを結んでいる。本体部61aには、基板Wの搬送方向に直交する方向に溝が設けられており、この溝の側面で基板Wの搬送方向上流側の後部の上面と対向する第1面61b、この溝の側面で基板Wの搬送方向上流側の後部の下面と対向する第2面61c、及びこの溝の底面である第3面61dが形成されている(図6参照)。第3面61dの中央には孔(気体吸引口)61eが開けられており、排気用の排気ホース74に接続している。第1面61bには孔61eに向かって延びる3本の噴射パイプ71が装着されており、第2面61cには孔61eに向かって延びる3本の噴射パイプ72が装着されている。これらの噴射パイプ71、72にはエア供給用の高圧空気ホース73からエアが供給されて、噴射パイプ71、72は図6に示すように基板Wの搬送方向上流側の後部に向かってエアを噴射する。噴射パイプ71、72から噴射されるエアの向きは基板Wの搬送方向上流側に傾いている。

【0033】ノズルスライド機構63は、ノズル61を基板Wの搬送方向と直交する方向に移動させることによってノズル61を基板Wの搬送方向上流側の後端に沿って移動させる機構である。このノズルスライド機構63は、スライドレール64と、モータ及びワイヤ等から成る駆動系から構成される。スライドレール64は、ノズル61のスライド部61gをスライドレール64の長手方向に沿って移動可能のように保持するレールであって、両端が両本体フレーム50に固定されている。モータ及びワイヤ等の駆動系はノズル61を移動させるものである。

【0034】他の構成については、第1実施形態と同様である。本実施形態では、基板Wの搬送方向上流側の後端が図4～図6に示すようにノズル61の第1面61b及び第2面61cと対向する位置まで搬送されてくると、制御部からの指令によって搬送機構10が停止して、基板Wの搬送が一時的に停止する。そして、第2気体噴射機構60のノズル61が、基板Wの搬送方向上流側の後端の一端側(図5の上側)の図5に示す位置から、基板Wの搬送方向上流側の後端の他側端側(図5の下側)へと、基板Wの搬送方向上流側の後端に沿って移

動する。このとき、ノズル61の噴射パイプ71、72から基板Wの搬送方向上流側の後部へとエアが吹き付けられると同時に、図示しない排気ファンが作動して孔61eからのエアの吸引が開始される。これにより、第1気体噴射機構30によるエアの吹き付けでは取り除けずに基板Wの搬送方向上流側の後端に残存していた液滴が吹き飛ばされる。ここでは、噴射パイプ71、72から吹き出されたエアにより基板Wの搬送方向上流側の後部から吹き飛ばされた液滴が、孔61eに吸い込まれていく。このため、吹き飛ばされた液滴が基板Wの他の部分や他の基板Wに再付着することが抑えられる。また、エアの吹き付けに加えてエアの吸引も行っているため、基板Wに付着した洗浄液の除去の効果が高い。

【0035】第2気体噴射機構60のノズル61が基板Wの搬送方向上流側の後端の他側端側(図5の下側)まで移動し終わると、搬送機構10により基板Wの搬送が再開されるとともに、ノズル61が元の位置に戻される。

〔第3実施形態〕第1、第2実施形態では、基板Wの搬送方向に直交する方向に延びるスライドレール44、64を有する第2気体噴射機構40、60を採用しているが、本実施形態では、これらの第2気体噴射機構40、60の代わりに図7に示す第2気体噴射機構80を採用する。

【0036】なお、以降の説明において第1実施形態あるいは第2実施形態と同一又は同様な部材の符号は同一符号を付すものとする。基板乾燥装置3は、主として、搬送機構10と、第1気体噴射機構30と、第2気体噴射機構80とから構成されている。搬送機構10は、第1及び第2遊転ローラ11、12と、駆動ローラ13、14、16、91とから構成されている。駆動ローラ13、14、16は、水平な状態で基板Wの搬送方向と直交する方向に延びており、その両端が軸受を介して両本体フレーム50に支持されている。駆動ローラ91は、それぞれ両本体フレーム50に片持ちの状態で支持されている(図7参照)。駆動ローラ13、14、16、91は、図示しないチェーン等を介してモータに連結されている。駆動ローラ13、14、16、91の上方には、それぞれ上乗せローラが配備されている。

【0037】第2気体噴射機構80は、駆動ローラ14と駆動ローラ16との間に配置されており、ノズル81と、図示しないモータ、ワイヤ等、及びスライドレール84から成るノズルスライド機構83とから構成されている。ノズル81は、図8に示すように、本体部61aと、連結部81fと、図示しないスライド部とから形成されている。本体部61aには、第1面61b、第2面61c、及び第3面61dが形成されている。第3面61dの中央には孔(気体吸引口)61eが開けられており、排気用の排気ホース74に接続している。第1面6

1bには孔61eに向かって延びる3本の噴射パイプ71が装着されており、第2面61cには孔61eに向かって延びる3本の噴射パイプ72が装着されている。これらの噴射パイプ71、72にはエア供給用の高圧空気ホース73からエアが供給される。図7及び図8に示すように、本体部61aは、各噴射パイプ71、72からのエアが基板Wの搬送方向上流側の後端に吹き当たるように、配置されている。一方、連結部81f及びスライド部は、後述するスライドレール84に対応した配置となっている。このため、連結部81fは本体部61aに対して斜めに接合されている。

【0038】ノズルスライド機構83は、ノズル81を基板Wの搬送方向と交差する方向に移動させることによって、すなわちノズル81を基板Wの搬送方向と直交する方向に移動させつつ基板Wの搬送方向に移動させることによって、ノズル81を搬送中の基板Wの搬送方向上流側の後端に沿って移動させる機構である。このノズルスライド機構83は、スライドレール84と、モータ及びワイヤ等から成る駆動系から構成される。スライドレール84は、ノズル81のスライド部をスライドレール84の長手方向に沿って移動可能なように保持するレールであって、両端が両本体フレーム50に固定されている。このスライドレール84の長手方向は、基板Wの搬送方向に対して傾斜している。スライドレール84の一端は駆動ローラ14の下部近傍に固定され、スライドレール84の他端は駆動ローラ16の下部近傍に固定される。モータ及びワイヤ等の駆動系はノズル81を移動させるものである。

【0039】他の構成については、第1実施形態あるいは第2実施形態と同様である。本実施形態では、基板Wの搬送方向上流側の後端が図7及び図8に示すようにノズル81の第1面61b及び第2面61cと対向する位置まで搬送されてくると、制御部からの指令によって、搬送機構10による基板Wの搬送速度及びノズルスライド機構83によるノズルの移動速度が同時に制御される。この制御では、基板Wの搬送方向上流側の後端とノズル81の第3面61dとの距離を図8に示すような距離に一定に保ちながら、ノズル81を基板Wの搬送方向上流側の後端の側端側（図7の上側）の図7に示す位置から、基板Wの搬送方向上流側の後端の他側端側（図7の下側）へと移動させる。また、このとき、ノズル81の噴射パイプ71、72から基板Wの搬送方向上流側の後部へとエアが吹き付けられると同時に孔61eからエアが吸引される。これにより、第1気体噴射機構30によるエアの吹き付けでは取り除けずに基板Wの搬送方向上流側の後端に残存していた液滴が吹き飛ばされるとともに、噴射パイプ71、72から吹き出されたエアにより基板Wの搬送方向上流側の後部から吹き飛ばされた液滴が、孔61eに吸い込まれていく。

【0040】第2気体噴射機構80のノズル81が基板

Wの搬送方向上流側の後端の他側端側（図7の下側）まで移動し終わると、基板Wの搬送速度が元に戻され、またノズル81がノズルスライド機構83により元の位置に戻される。ここでは、第2気体噴射機構80のノズル81の動きが2次元的なものであり、ノズル81は基板Wの搬送方向に対して斜めに移動する。これにより、基板Wの搬送を止めることなく基板Wの搬送方向上流側の後部の液滴を吹き飛ばすことができるので、生産性が向上する。

【0041】なお、第3実施形態において、ノズル81に代えて第1実施形態に示す気体吹き付けノズル41、気体吹き付けノズル141a及び141b、あるいは気体吹き付けノズル241a及び241bを用いてもよい。上述のそれぞれの実施形態においては、基板Wは搬送機構10によって水平な状態で搬送されるが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、搬送機構10によって基板Wを基板Wの搬送方向に向かって左右いずれかに傾斜させたり、基板Wの主面が鉛直方向に沿うように基板Wをたてて搬送させて、これに応じてその他の機構を配置する構成としてもよい。

【0042】

【発明の効果】本発明では、第1乾燥手段による気体の吹き付けでは取り除くことができずに残る部分的な残存処理液を、その部分の乾燥に機能を特化した第2乾燥手段によって吹き飛ばすこととしたため、装置のコストやランニングコストを抑えつつ基板の乾燥をより確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態による基板乾燥装置を含む乾燥室及び洗浄室の側面図。

【図2】第1実施形態の基板乾燥装置の平面図。

【図3】図2のIII-III矢視図。

【図4】第2実施形態の基板乾燥装置の側面図。

【図5】第2実施形態の基板乾燥装置の平面図。

【図6】第2実施形態のノズルの斜視図。

【図7】第3実施形態の基板乾燥装置の平面図。

【図8】第3実施形態のノズルの斜視図。

【図9】従来の基板乾燥の状態図。

【図10】第1実施形態の別の第2気体噴射機構の概略図。

【図11】第1実施形態のさらに別の第2気体噴射機構の概略図。

【符号の説明】

3 基板乾燥装置

10 搬送機構（搬送手段）

30 第1気体噴射機構（第1乾燥手段）

31a 第1噴出口（第1気体吐出口）

40、60、80、140、240 第2気体噴射機構（第2乾燥手段）

41、141a、141b、241a、241b 気

体吹き付けノズル

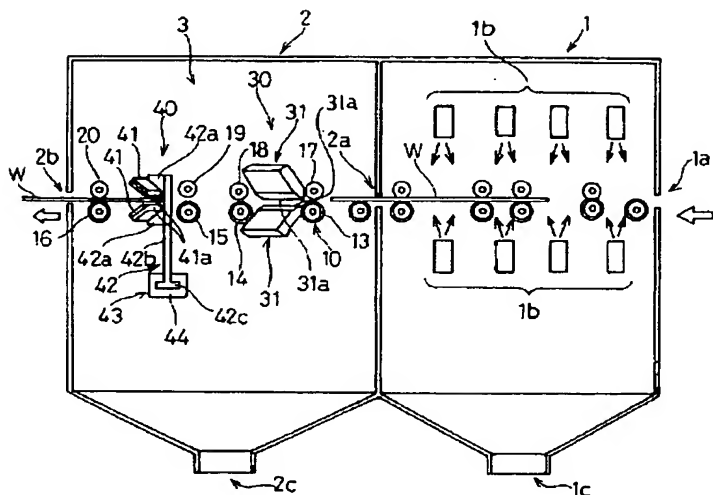
* 61, 81 ノズル (気体吹き付けノズル)

43, 63, 83 ノズルスライド機構 (ノズル移動手段)

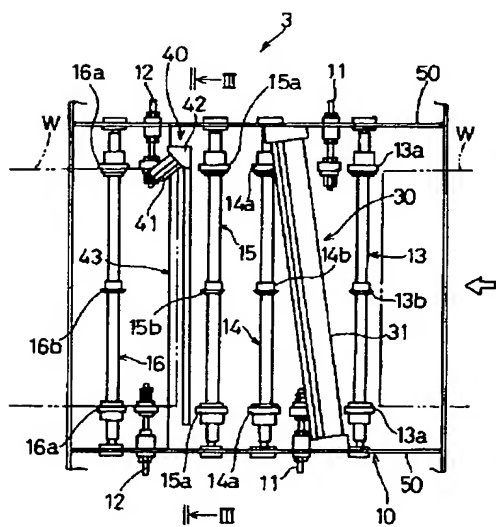
61e 孔 (気体吸引口)

* 71, 72 噴射パイプ (第2気体吐出口)

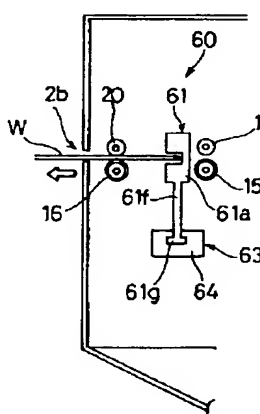
【図1】



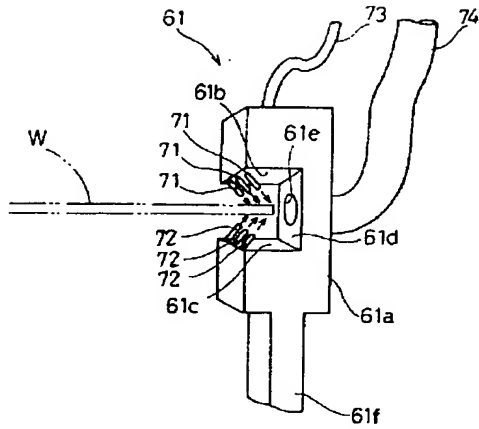
【図2】



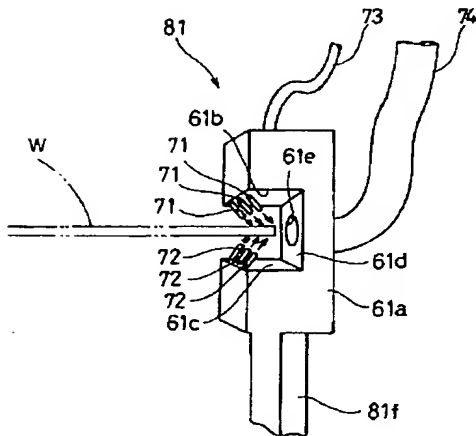
【図4】



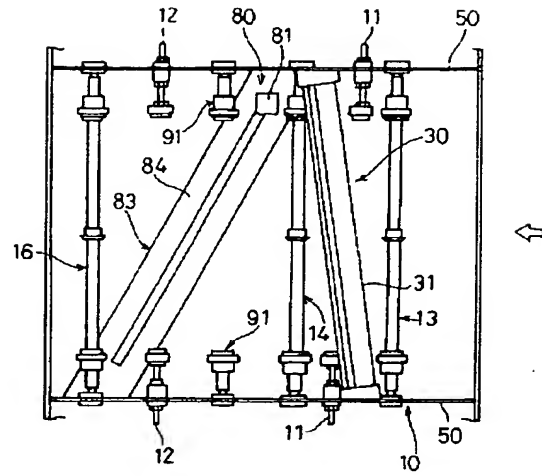
【図 6】



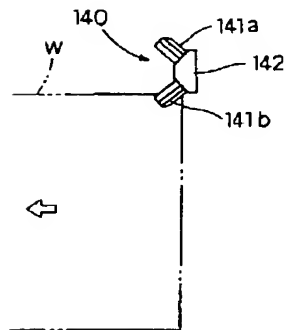
【図 8】



【図 7】



【図 10】



【図 11】

